

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-038903

(43)Date of publication of application : 07.03.1983

(51)Int.Cl.

G02B 5/16

G01D 5/26

G08C 23/00

(21)Application number : 56-137619

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.09.1981

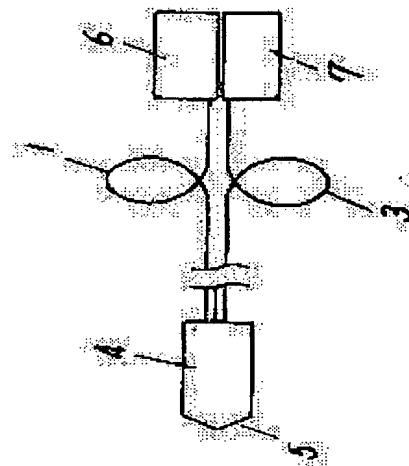
(72)Inventor : YAMAMOTO KAZUHIKO  
YAMAGUCHI MASAYUKI

## (54) OPTICAL COUPLER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide high sensitivity of detection by constituting a titled coupler wherein prescribed inclination is provided to the detecting end part of an optical fiber.

**CONSTITUTION:** A cylindrical body 4 which makes an optical fiber 1 on a photodetector side and an optical fiber 3 on a light emitting element side into one body in parallel has a diagonally polished tip. A circular conical shape or a polygonal conical shape is selected to the tapered surface. 5 denotes the opening part of the body 4 and 6 and 7 denote a photodetecting element and a light emitting element. Output can be taken large by providing inclination to the detecting end part in the above-mentioned way. Further an optical coupler having relatively a high S/N ratio is realized easily. Since the distance at which the peak of the output current is obtained can be changed as desired in accordance with the angle of inclination, the device of high sensitivity performance is achieved by selecting the angle of inclination suitably.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

BEST AVAILABLE COPY

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—38903

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 5/16  
G 01 D 5/26  
G 08 C 23/00

識別記号

庁内整理番号  
7036—2H  
7905—2F  
7187—2F

⑬ 公開 昭和58年(1983)3月7日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 2 頁)

## ⑭ 光結合装置

⑯ 特 願 昭56—137619

⑰ 出 願 昭56(1981)9月1日

⑱ 発 明 者 山本一彦  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 山口正之

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

## 明 細 書

1

## 1、発明の名称

光結合装置

## 2、特許請求の範囲

(1) 先端に開口部をもつ筒体に複数本のファイバの一端を一体化して検出端部を形成し、この検出端部を円すい状もしくは多角すい台状に傾斜をもたせたことを特徴とする光結合装置。

(2) 複数本の光ファイバの他方の端部に発光素子もしくは受光素子を光学的に結合した特許請求の範囲第1項に記載の光結合装置。

## 3、発明の詳細な説明

本発明は光ファイバを用いた光結合装置に関する。

従来、光ファイバを用いた光結合装置は周知のように検出端部の形状がファイバ軸に対して垂直になっており、出力が低い、S/Nが低いなどの難点があった。本発明は光ファイバの検出端部に所定の傾斜をもたせた構造となして、高い検出感度を有する光結合装置を実現したものであり、以

2

下、本発明を実施例により詳しくのべる。

屈折率の異なる2種の光伝達媒体(屈折率 $n_A$ 、 $n_B$ )を結合させその境界に任意の角度 $\varphi_A$ で光を入射させた場合、この光は、 $n_A \sin \varphi_A = n_B \sin \varphi_B$ の関係をもって出射角度 $\varphi_B$ で出射する。ファイバ端とファイバ軸に対し垂直にした場合、光はファイバ軸上に最大強度をもつような分布で出射される。これに対しファイバ端に角度をもたせて傾斜させると、光は屈折され、ファイバ軸上をはずれて出射する。第1図の実施例検出端部のように、出射端を角度 $\theta$ の傾きをもつ構成にすると、光ファイバ1により発光素子から伝送してきた光は同ファイバ先端で光軸がまげられ、光像被検出面をもつ反射体2で反射されたのち、受光素子側ファイバ3へ入射され、受光素子側のファイバ軸上を伝送する。

第2図は本実施例装置の概要を示すブロック図であり、同図中の符号4は受光素子側光ファイバ1と発光素子側光ファイバ3の2本を平行に一体化する筒体であり、先端を斜めに研磨加工してあ

特開昭53- 38903(2)

る。この傾斜面は円すい形あるいは多角すい形が選ばれる。5は筒体4の開口部であり、6および7は受光素子および発光素子である。

第1図に照らして、一例として光を反射する被検出物体2をおき筒体4との間隔を適当な距離 $d$ とした場合、反射体2までの距離 $d$ についての検出特性は第3図となる。斜めの研磨加工する角度 $\theta = 20^\circ$ と $\theta = 40^\circ$ の場合が $\theta = 0^\circ$ の従来例と比較して示されており、両者を比較すると、たとえば傾斜角度 $\theta = 20^\circ$ の出力ピーク距離 $d_1$ は $\theta = 0^\circ$ の出力ピーク距離 $d_0$ より小さくなるが、出力電流のピーク値は、 $\theta = 0^\circ$ の場合の約2倍大きくなる。また、 $\theta = 40^\circ$ の場合でも、出力は $\theta = 0^\circ$ の約1.6倍である。このように検出端部に傾斜をもたすことにより出力を大きくとれる。さらに、雑音レベルは従来装置と同等とみなせるから、本装置は、相対的に高いS/N比をもつ光結合装置を容易に実現することができる。また傾斜角度 $\theta$ によって出力電流のピークを得られる距離も任意に変えることができるので、同

距離不変の設計条件でも、その傾斜角度の適宜選定により高感度性能の装置を達成することができる。

このように本発明のごとく、光ファイバ端を斜めに研磨加工することでファイバ軸上の光路をまげて、反射体に有効に照射することができ反射物体からの反射光を受光素子側ファイバへ有効に入射される事ができ高い検出感度を得ることができる。

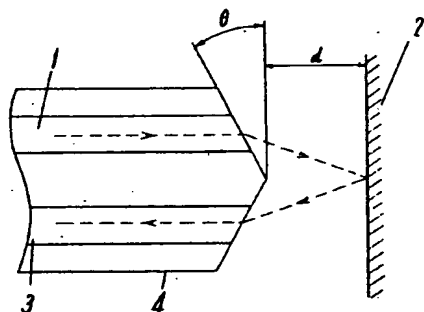
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の要部構成図、第2図は受・発光素子と一体化された場合の本発明の実施例を示すブロック図、第3図は本装置の傾斜角度を変化させたときの検出特性図である。

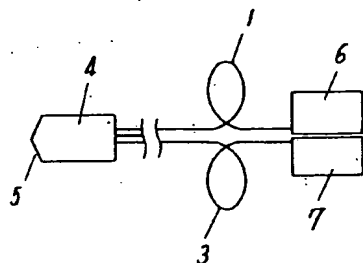
1、3 …… 光ファイバ、2 …… 被検出反射体、4 …… 筒体、5 …… 傾斜面をもつ検出端部、6 …… 発光素子部、7 …… 受光素子部。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほかに1名

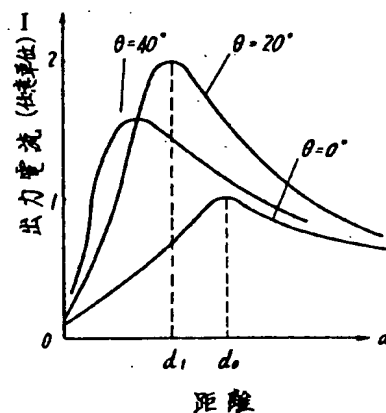
第 1 図



第 2 図



第 3 図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H01J40/14, 43/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01J40/00-40/20, 43/00-43/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 03/003406 A1 (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 09 January, 2003 (09.01.03), Full text; all drawings & JP 2003-14849 A	1,2
Y	JP 2002-150928 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 24 May, 2002 (24.05.02), Par. Nos. [0055] to [0066], [0095] to [0096]; Figs. 6, 11 & WO 02/041349 A1	1,2
A	JP 2000-48743 A (Futaba Corp.), 18 February, 2000 (18.02.00), Par. Nos. [0024], [0029] (Family: none)	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 August, 2004 (19.08.04)Date of mailing of the international search report  
07 September, 2004 (07.09.04)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.